

FACULTÉ DE MÉDECINE DE PARIS

ANNÉE 1922

THÈSE

N° —

POUR

LE DOCTORAT EN MÉDECINE

PAR

Étienne GRÉGOIRE

de l'Institut de Médecine coloniale

Les Procédés actuels de Dératisation

EN PARTICULIER PAR

LES GAZ TOXIQUES DE GUERRE

Président : M. L. BERNARD, professeur

PARIS

IMPRIMERIE DE LA FACULTÉ DE MÉDECINE

JOUBE & C^{ie}, ÉDITEURS

45, rue Racine, 45

1922

FACULTÉ DE MÉDECINE DE PARIS

LE DOYEN : M. ROGER
 ASSESSEUR : G. POUCHET
 PROFESSEURS

	MM.
Anatomie.	NICOLAS
Anatomie médico-chirurgicale	CUNEO
Physiologie.	CH. RICHET
Physique médicale	ANDRÉ BROCA
Chimie organique et Chimie générale	DESGREZ
Bactériologie	BEZANCON
Parasitologie et Histoire naturelle médicale	BRUMPT
Pathologie et Thérapeutique générales.	MARCEL LABBÉ
Pathologie médicale	RENON
Pathologie chirurgicale.	LECENE
Anatomie pathologique.	LETULLE
Histologie	PRENANT
Pharmacologie et matière médicale	POUCHET
Thérapeutique	CARNOT
Hygiène.	BERNARD
Médecine légale.	BALTHAZARD
Histoire de la médecine et de la chirurgie	MENETRIER
Pathologie expérimentale et comparée.	ROGER
Clinique médicale	ACHARD
	WIDAL
	GILBERT
	CHAUFFARD
	MARFAN
	NOBECOURT
Hygiène et clinique de la 1 ^{re} enfance	DUPRÉ
Clinique des maladies des enfants.	JEANSELME
Clinique des maladies mentales et des maladies de l'encéphale.	PIERRE MARIE
Clinique des maladies cutanées et syphilitiques.	TEISSIER
Clinique des maladies du système nerveux.	DELBET
Clinique des maladies contagieuses	GOSSET
Clinique chirurgicale	LEJARS
	HARTMANN
Clinique ophtalmologique	DE LAPERSONNE
Clinique des maladies des voies urinaires.	LEGUEU
Clinique d'accouchements	BAR
	COUVELAIRE
	BRINDEAU
Clinique gynécologique.	J.-L. FAURE
Clinique chirurgicale infantile	AUGUSTE BROCA
Clinique thérapeutique.	VAQUEZ
Clinique d'Oto-rhino-laryngologie.	SEBILEAU
Clinique thérapeutique chirurgicale	PIERRE DUVAL

AGRÉGÉS EN EXERCICE

MM.			
ABRAMI	DUVOIR	LARDENNOIS	RATHERY
ALGLAVE	FIESSINGER	LELORIER	RETTERER
BASSET	GARNIER	LEMIERRE	RIBIERRE
BAUDOUIN	GOUGEROT	LEQUEUX	RECHAUD
BLANCHETIERE	GREGOIRE	LEREBoullet	ROUSSY
BRANCA	GUENIOT	LERI	ROUVIERE
CAMUS	GUILLAIN	LEVY-SOLAL	SCHWARTZ(A.)
CHAMPY	GUILLEMINOT	MATHIEU	TANON
CHEVASSU	HEITZ-BOYER	METZGER	TERRIEN
CHIRAY	JOYEUX	MOCQUOT	TIFFENEAU
CLERC	LABBE HENRI	MULON	VILLARET
DEBRE	LAIGNEl-LAVASTINE	OKINCZYC	
DESMAREST	LANGLOIS	PHILIBERT	

Par délibération en date du 9 décembre 1798, l'Ecole a arrêté que les opinions émises dans les dissertations qui lui seront présentées, doivent être considérées comme propres à leurs auteurs, et qu'elle n'entend leur donner aucune approbation ni improbation.

A MON PRÉSIDENT DE THÈSE

M. LE PROFESSEUR LÉON BERNARD

Membre de l'Académie de Médecine

A M. LE PROFESSEUR AGRÉGÉ TANON

*A qui nous devons le sujet de notre
thèse ; hommage de notre vive gratitude.*

A MES MAITRES DES FACULTÉS
ET DES HOPITAUX DE PARIS ET DE TOULOUSE

A M. LE PROFESSEUR GABRIEL BERTRAND

Professeur à la Faculté des Sciences

A M. LE D^r BORDAS

Inspecteur général d'hygiène

A M. LE D^r DUBIEF

Médecin-chef des Services d'hygiène

En témoignage de notre reconnaissance et en remerciement des nombreux renseignements qu'ils nous ont fournis et sans lesquels nous n'aurions pu mener à bien cet ouvrage.

MEIS ET AMICIS

Les Procédés actuels de Dératisation

EN PARTICULIER PAR

LES GAZ TOXIQUES DE GUERRE

INTRODUCTION

La petite épidémie de peste qui a sévi à Paris en 1920, a remis à l'ordre du jour le problème de la dératisation dans les villes.

La lutte contre les rats a d'ailleurs toujours été un des soucis des services d'hygiène et des municipalités, pour les premiers à cause du rôle du rat comme agent vecteur de maladies, pour les seconds à cause des dégâts matériels considérables qu'ils peuvent commettre. Aussi n'est-il pas étonnant que de tous côtés on ait travaillé à perfectionner les moyens que nous possédons pour les détruire. Un grand nombre de procédés ont été proposés. Quelques-uns n'ont pas donné les résultats qu'on attendait d'eux ; cependant beaucoup sont efficaces, certains, plus récents, sont excellents.

Après une courte étude zoologique et biologique des rats, nous passerons en revue les différents procédés de destruction applicables dans les villes, dont certains très anciens, laissant de côté ceux qui ont été utilisés pour la dératisation des maisons et des ports ; ils exigent des appareils qu'on ne trouve pas, en général, dans les villes.

Il est bien évident que ces procédés ne donneront d'effet durable que s'ils sont suivis des mesures complémentaires d'hygiène bien connues, telles que : étanchéité et bon en-

trelien des égoûts, siphons grillagés, caves cimentées, boîtes à ordures fermées, enlèvement rapide et incinération des ordures ménagères, etc. Il serait utile de les exposer aussi ici et de démontrer non seulement leur importance, mais leur nécessité. Il est certain qu'une dératisation qui n'empêcherait pas les rats de revenir serait incomplète. Ces animaux ne quittent les lieux où ils se trouvaient bien que lorsqu'ils y sont forcés et ils reviennent dès qu'ils le peuvent. A partir donc du moment où, se confiant à leur absence apparente, on cesse de les combattre, on est sûr qu'ils restent aux aguets et qu'ils reviennent rapidement.

Toutes ces mesures mériteraient donc d'être envisagées, comme nous l'avons dit. Nous avons dû les éliminer pour ne pas être entraîné trop loin, car ce sont des questions d'hygiène générale qui ne doivent pas être considérées comme un procédé, mais comme un complément de la dératisation.

APERÇU GÉNÉRAL SUR L'HISTOIRE NATURELLE ET LA BIOLOGIE DES RATS

Les muridés, les plus répandus de tous les rongeurs, se trouvent sur toute la terre. Le genre *Mus* ne paraît avoir que deux espèces indigènes en Europe : la souris (*Mus Musculus*) et le petit rat des moissons (*Mus Minutus*) ; les autres espèces, c'est-à-dire le mulot (*Mus sylvaticus*), le surmulot (*Mus Decumanus*) et le rat noir (*Mus Rattus*) sont originaires d'Asie et ont suivi l'homme dans toutes ses migrations.

Voyons rapidement les caractères de cette espèce :

Les Muridés comme tous les rongeurs sont caractérisés par leur dentition :

1° Par la forme des incisives, d'une longueur énorme et recourbées en [arc de cercle. Elles ne présentent d'émail que sur leur face antérieure ; aussi la dent s'usant beaucoup moins vite en avant qu'en arrière est-elle taillée en biseau sur sa surface d'usure. Pour remédier à l'usure qui est assez rapide la croissance des incisives est continue.

2° Les canines manquent et un long espace dépourvu de dents sépare les incisives des molaires.

Le genre *Mus* est caractérisé par ses incisives fines et ses petites molaires tuberculeuses au nombre de trois de chaque côté, en haut et en bas.

Formule dentaire : $\frac{I1 \ C0 \ M3}{I1 \ C0 \ M3}$

Corps assez court, bas sur pattes, les membres postérieurs bien plus longs que les membres antérieurs, tête conique, oreilles ovales, saillantes et presque nues, nez

pointu et garni de longues moustaches, queue aussi longue que le corps, annelée et écailleuse, pas d'abajoues : tels sont les caractères communs de *Mus Decumanus* et *Mus Rattus*, espèces les plus communes en France.

Etudions maintenant leurs caractères différentiels :

Mus Decumanus (Surmulot, rat gris, rat d'égout) :

C'est celui qu'on trouve le plus communément dans les caves, dans les égouts, dans les creux d'arbres. Il est quelquefois blanchâtre, jaunâtre, noir, qu'il ne faut pas prendre pour le rat noir qui est très rare. M. Tanon au laboratoire des rats n'a trouvé que quatre rats noirs sur 6.500 rats examinés.

Couleur du corps : brun roussâtre, gris ou blanchâtre dessous.

Oreilles n'ayant que le tiers de la longueur de la tête.

Crâne allongé. C'est surtout cette tête conique d'avant en arrière qui fait le diagnostic.

Doigts réunis à la base par une petite membrane interdigitale.

Longueur de la tête et du corps : 0 m. 270.

Longueur de la queue 0 m. 180, plus courte que le corps, écailleuse, composée de 210 anneaux.

Longueur du pied postérieur 0 m. 042.

Mamelles au nombre de 12 : 6 pectorales, 6 abdominales.

Durée de la gestation : trente jours. Portées de 4 à 11 petits. Les petits sont en état de reproduire au bout de trois mois. 2 à 3 portées par an.

C'est le plus grand, le plus fort et le plus féroce des rats européens.

Mus Rattus (rat noir, rat domestique, rat de grenier).

Couleur du corps : gris très foncé, noirâtre en dessus.

Oreilles grandes, atteignant la moitié de la longueur de la tête.

Crâne en forme de bouteille pansue.

Pas de membrane interdigitale, celle-ci étant d'ailleurs faible chez le *Decumanus*.

Longueur de la tête et du corps : 0 m. 150.

Longueur de la queue : 0 m. 200, composée de 260 anneaux.

Longueur du pied postérieur 0 m. 038.

Portées de 4 à 10 petits, 2 à 4 portées par an.

Mamelles au nombre de 12 : 6 pectorales et 6 abdominales.

Il existe une autre sorte de rat, le rat Alexandrin (*Mus Alexandrinus* ou *Leucogaster*) qui se rencontre sur les bords de la Méditerranée, a tous les caractères de *Mus Rattus*, s'en distingue par la couleur blanche de son ventre et par le nombre des mamelles : 10, 4 pectorales et 6 abdominales.

Le rat noir paraît s'être introduit en Europe à l'époque des croisades. Il est devenu cosmopolite et est encore très commun dans les campagnes ; mais dans les villes il a été détruit par le surmulot qui a envahi l'Europe au ^{xviii}e siècle, après avoir traversé la Volga à la nage à la suite d'une terrible famine qui ravageait les Indes, et de tremblements de terre en Perse. Celui-ci, très grand et très fort, est le gros rat commun dans les égouts de Paris comme jadis le rat noir infestait les charniers de Montfaucon et des Innocents.

Tandis que le rat noir vit auprès de l'homme, sous les meubles, dans les greniers, le rat gris vit plutôt dans les terriers, creusant des galeries souterraines, minant le sol et pouvant être la cause d'affaissements. Les rats sont très inégalement répartis dans les villes, pullulant dans certains quartiers, presque introuvables dans d'autres. Ils vont là où ils sont sûrs de trouver une nourriture abondante, près des marchés, des abattoirs, des magasins de comestibles, des boucheries, des boulangeries, des restaurants, etc... Leurs terriers s'ouvrent dans la terre meuble, entre les pavés des cours, au pied des arbres, sous les grilles qui les entourent. Ils font parfois de très longs trajets sous terre pour aller la nuit chercher leur nourriture dans les poubelles. Ils utilisent les égouts comme passages.

Le surmulot nage très bien et peut rester un certain temps sous l'eau. Un rat poursuivi pourrait rester sous l'eau

près de sept minutes. M. Tanon a pu en voir un résister huit minutes à l'asphyxie. Le surmulot pourrait effectuer un trajet de quinze mètres sous l'eau, il pourrait, enfin, rester très longtemps le corps immergé, la pointe du nez, seule, dépassant le niveau de l'eau. Aussi ne faut-il pas s'étonner de voir les rats franchir avec facilité les siphons des égouts et pénétrer ainsi dans les cours et les habitations. De même les chasses d'eau des égouts ne doivent pas avoir grand effet sur eux.

Très vorace, le surmulot mange tout ce qu'il trouve, tandis que le rat noir est beaucoup plus délicat. D'après Lantz (cité par M. Dujardin-Beaumetz) le surmulot mange au moins 60 grammes d'aliments par jour, ce qui représente le tiers de son poids. Il se constitue des réserves dans ses terriers et porte sa nourriture à la femelle qui reste auprès de ses petits, surtout au commencement du printemps. On estime qu'à Paris les rats mangent 180 tonnes de nourriture par jour.

Les surmulots émigrent facilement si la nourriture vient à manquer, si pour une raison quelconque la vie devient un peu plus difficile pour eux. Il faut bien retenir ce fait quand on veut détruire des rats qu'on suppose malades, car si on ne prend pas soin de leur barrer la route au préalable, on risque, en les faisant émigrer, de disséminer brusquement la maladie. Leur destruction doit donc se faire de la périphérie vers le centre du foyer contaminé.

Les rats paraissent vivre en tribus, chaque tribu ayant son territoire et les mélanges étant exceptionnels. Ceci expliquerait pourquoi dans les épidémies de peste on observe de petits foyers souvent limités à une seule maison et ne se diffusant que très lentement.

Les surmulots causent des dégâts considérables, rongant les charpentes, les planchers, les meubles, perforant les conduites d'eau et de gaz qui les gênent sur leur passage, détruisant la matière isolante des fils conducteurs d'électricité, créant des courts-circuits et pouvant ainsi être la cause de graves sinistres. Le fer, la brique dure, le

ciment, le verre peuvent l'arrêter ; le plâtre, le mortier sont traversés avec facilité (Lagarigue).

On estime en général qu'un rat dévore pour 20 centimes de céréales ou d'autres produits farineux par jour, et la valeur des dégâts faits par ces animaux dans nos récoltes et nos approvisionnements alimentaires s'élève à plus d'un milliard par an (Calmette).

En plus des dégâts matériels qu'ils commettent, les rats sont des plus dangereux pour l'humanité en raison des maladies qu'ils sont susceptibles de transmettre. Nous n'insisterons pas sur ce rôle qui est maintenant bien établi. Rappelons seulement que c'est par leurs puces ou par eux-mêmes que se propage la peste et le sodoku et qu'ils jouent un rôle considérable dans la dissémination de la spirchétose ictéro-hémorragique, de la rage, de la fièvre aphteuse, de la trichinose, etc...

Aussi la nécessité de se protéger contre les rats et de les détruire n'est-elle plus à démontrer. Mais l'intelligence et la finesse dont ils sont en général doués ne sont pas pour simplifier cette tâche.

PROCÉDÉS ACTUELLEMENT EMPLOYÉS POUR LA DÉRATISATION DANS LES IMMEUBLES

Après ce court aperçu, nous aborderons le sujet principal de notre thèse qui est destinée à passer en revue tous les moyens qui ont été proposés et à nous étendre un peu plus longuement sur deux procédés qu'on pourrait dire chimiques et aux expériences desquels nous avons eu la bonne fortune d'assister : le procédé de M. Bordas au chlore et le procédé de M. Gabriel Bertrand à la chloropicrine. Ces procédés à cause de leur nouveauté et de leur efficacité sont tout particulièrement à décrire.

Nous suivrons pour plus de clarté dans cet exposé le plan qu'a donné M. Dubief, médecin chef des services d'hygiène, dans son rapport sur la dératisation. On peut en effet se proposer deux buts : prendre des rats vivants ou les détruire ; d'où :

- 1° Procédés de capture ;
- 2° Procédés de destruction.

I. — Procédés de capture

Ils sont au nombre de deux :

- a) Pièges.
- b) Capture directe.

Pièges. — Le piège auquel on a généralement recours pour prendre des animaux vivants et intacts est la nasse, trop connue pour avoir besoin d'être décrite.

Les nasses rendent de grands services, non seulement par le nombre de bêtes qu'elles capturent, mais aussi

parce qu'elles permettent de se procurer des rats vivants. Ce point est très important, particulièrement en période d'épidémie, car on ne peut recueillir les parasites que sur les animaux encore chauds, les puces quittant leur hôte presque aussitôt après sa mort. Un service de capture a été créé à la préfecture de police, depuis la dernière épidémie de peste, et tous les matins les rats capturés dans différents quartiers de la ville sont examinés dans un laboratoire spécial. Si un rat est trouvé contaminé, des mesures rigoureuses de dératisation peuvent être prises aussitôt.

Nous indiquerons un peu plus loin les précautions qu'il faut prendre pour obtenir de bons résultats.

Capture directe. Primes. — Permettant de se procurer des rats vivants, la méthode des primes est excellente comme procédé de dératisation dans les villes, où elle donne des résultats remarquables, quand les chasseurs sont des professionnels.

La chasse se pratique en général la nuit, à la lampe à acétylène qui aveugle les rats, devant laquelle ils fuient, pour être acculés à un cul-de-sac, où on les ramasse à l'épuisette. Mais elle exige, comme on le voit, des endroits clos, dans lesquels des ouvertures ou des couloirs latéraux ne permettent pas aux rats de fuir.

Le système des primes, qui stimule les chasseurs, mérite d'être employé ; c'est celui qui a le mieux réussi à Paris en 1920. Malheureusement, les dépenses qu'il occasionne, le rendent difficile à employer.

II. — Procédés de destruction

Nous aurons à étudier successivement :

- a) Pièges.
- b) Chiens ratiers.
- c) Virus bactériens.
- d) Substances toxiques.

Pièges. — Les pièges constituent un des moyens de lutte des plus employés. Les modèles en sont très nombreux

et variés : pièges à mâchoires, assommoirs, tapettes, collets, etc... On a même inventé un piège fonctionnant à l'électricité : le rat est électrocuté et une sonnerie immédiatement mise en action va avertir un gardien pour que le cadavre puisse être retiré et n'éloigne pas les autres rats. C'est peut-être là une complication bien inutile !

Le modèle le plus courant, en dehors des nasses, est le piège à ressort, dit tapette.

Les tapettes ne permettent pas de prendre les rats vivants. Elles sont, par contre, bien moins coûteuses que les nasses, faciles à dissimuler. On en fabrique en bois et en tôle d'acier. Ces dernières, dont le prix n'est que de très peu supérieur aux premières, doivent être préférées, à cause de la facilité de leur désinfection par flambage.

Mais il est bon de dire que le piège, quel que soit son degré de perfectionnement, constitue un moyen très médiocre de dératisation. Le rat est un animal trop fin pour ne pas deviner qu'il sera capturé, et, pour qu'il entre, il faut ou qu'il ait faim, ou qu'il soit habitué à la vue de l'engin comme à la vue d'un meuble.

A cause de cela, il est nécessaire d'observer quelques règles pour obtenir des résultats satisfaisants :

Les pièges devront être amorcés avec des produits frais et non avec des denrées avariées, les rats ne touchant pas à celles-ci, s'ils peuvent s'en procurer d'autres.

D'autre part, le choix des appâts n'est pas sans importance. D'après M. Chavigny, cité par M. Dujardin-Beaumetz, le rat mange la mie de pain et délaisse la croûte ; ses mets de prédilection sont : le riz cuit, le poisson cuit, le fromagé, le lard, surtout quand il est grillé, les pommes de terre cuites, les choux, le sucre, le chocolat, la viande cuite, la farine. Il délaisse les navets, les raves, les pissenlits, grignote l'avoine, mais ne touche pas à l'orge et meurt même de faim plutôt que de toucher à une provision de cette céréale.

On peut encore amorcer avec la pâte phosphorée, qui semble attirer les rats, comme il sera dit plus loin.

Les pièges, amorcés selon ces données, seront placés aux

endroits où les rats ont l'habitude d'aller, auprès de leurs passages. Dans une chambre, on mettra le piège contre un mur, les rats ne traversant pas la pièce en son milieu, mais se glissant le long des murs.

On pourra dissimuler les pièges, les tapettes étant particulièrement recommandables à cet égard. On les saupoudrera de farine, ainsi que leurs abords.

Enfin, il sera utile de laisser pendant quelques jours les pièges non tendus, garnis de leurs appâts, afin de donner confiance aux rats qui viendront y chercher leur nourriture et se feront ainsi prendre plus facilement.

Il est indispensable de flamber les pièges s'ils ont servi, afin qu'ils ne conservent aucune odeur de rat. Le procédé le plus pratique consiste à tenir le piège, au bout d'une tige métallique, au-dessus d'un journal enflammé.

Quand un piège aura été flambé, on ne devra plus le toucher qu'avec des pinces. Le rat comme beaucoup d'animaux, semble flairer l'odeur de l'homme.

Les collets peuvent donner de bons résultats. Cependant il arrive parfois qu'un rat mal pris se débâte et crie ; les autres s'enfuient et se méfieront ensuite de ce genre de piège.

Chiens ratiers. — Dans les villes on a recours aux chiens et aux chats pour combattre les rats.

Les chats, très employés au Japon et dans l'Inde, ne paraissent pas, dans nos pays, très enclins à la chasse au rat. Ils attrapent les souris, mais souvent s'enfuient à la vue d'un rat.

Les chiens, par contre, peuvent donner d'excellents résultats. Une race est particulièrement bonne : le fox terrier.

Les chiens sont dressés très jeunes dans des ratodromes. Ils doivent ensuite être employés sans arrêt, sans quoi ils perdent l'habitude de chasser.

En général, le chien ratier donne un bon rendement, à condition que celui qui le dirige, sache l'employer. Nous avons vu pendant la guerre un chien ratier tuer jusqu'à

300 rats dans les vingt-quatre heures, chiffre qui est bien rarement atteint et qui donne une idée de ce que peut faire un de ces animaux, quand il est bien employé.

Virus bactériens. — Le principe de cette méthode est le suivant : faire contracter aux rats une maladie mortelle et contagieuse.

Les différents virus qui ont été proposés (Danysz, Ratin, Liverpool virus, etc.) contiennent un bacille très voisin du bacille paratyphique B.

L'application de ces virus a donné de bons résultats sur les campagnols, mais est moins efficace sur les rats des villes. On a dû reconnaître que la réceptivité des rats est très variable, de sorte qu'il n'est pas possible de provoquer par ce moyen une épizootie étendue et efficace. De plus la virulence est très inconstante et un virus peu virulent vaccine les rats définitivement.

Ces virus sont-ils sans danger pour l'homme ? Il est impossible de le dire en l'absence d'expérience. L'usage qu'on en a fait montre que lorsqu'ils sont bons, ils détruisent sûrement les rats ; c'est là une condition suffisante pour continuer à indiquer leur emploi.

SUBSTANCES TOXIQUES

Nous pourrions diviser les substances toxiques en deux catégories :

- a) Poisons chimiques, qui servent à la préparation des appâts empoisonnés.
- b) Gaz asphixiants, qui permettent d'attaquer les rats directement dans leurs repaires.

POISONS CHIMIQUES

Un grand nombre de substances toxiques ont été proposées pour détruire les rats.

Certaines ne doivent pas être employées à cause de leur trop grande toxicité pour l'homme ou les animaux domestiques (cyanure de potassium, strychnine, arsenic). D'autres peuvent donner de bons résultats.

Carbonate de baryum. — Employé aux Indes et recommandé par le bureau des pêcheries de Londres, le carbonate de baryum s'emploie sous forme de pain baryté :

Farine.	80 parties
Carbonate de baryum.	20 —

On mélange, on ajoute de l'eau et on fait lever. La cuisson doit être prolongée pour obtenir une galette dure et cassante.

Ce sel a l'avantage de ne pas être très toxique pour les animaux domestiques, mais s'il est efficace pour la destruction des campagnols, il est moins efficace pour la destruction des rats proprement dits.

Scille. — La scille est surtout employée sous forme de poudre. Son effet est très variable. La scille que l'on trouve en France chez les pharmaciens, si elle a des propriétés thérapeutiques incontestables, ne paraît par contre que peu toxique, en général, pour le rat. Aussi les personnes qui veulent faire usage de cette plante pour la dératisation, la font venir directement d'Orient, d'Afrique, du Maroc, etc... On obtient alors de très bons résultats, mais ce procédé ne peut être employé qu'une fois, les rats qui n'ont pas été tués n'y touchant plus.

C'est par la scille qu'on dératisé le jardin des plantes. Ce lieu, où se trouvent forcément des quantités de déchets alimentaires dans les cages des animaux et dans les allées, est naturellement infesté de rats. Ils font souvent l'amusement des promeneurs, en venant chercher leur nourriture dans les cages, pendant que les animaux dorment dans leurs petites cabanes.

Le procédé employé est le suivant : on attire les rats dans certains endroits, en y disposant de petits tas de biscuits pilés. Les rats prennent l'habitude d'y aller manger. Puis, après trois ou quatre jours, on mêle la poudre de scille aux biscuits. Il faut ensuite attendre au moins trois semaines avant de pouvoir recommencer.

Ce procédé est extrêmement simple et d'application facile ; les animaux domestiques refusent en général d'y toucher.

On peut également faire des boulettes de poudre de scille et viande hachée, à parties égales (Loir et Legaigneux).

Ou une pâte à la scille :

Poudre de scille.....	5 gr.
Farine	20 —
Poudre de fenouil.....	20 —
Essence d'anis.....	I goutte
Axonge.....	Q. S. pour faire

une pâte dure que l'on met en tablettes de 40 grammes environ.

La teinture de fenouil à une odeur d'urine de lapin et,

si on la met en petite quantité, les rats s'en montrent très friands. Le rat d'eau lui-même y touche volontiers.

Phosphore. — Le phosphore est employé depuis très longtemps pour la destruction d'un grand nombre d'animaux nuisibles. C'est, pour les rats, le meilleur des poisons chimiques.

Il présente en effet, sur les autres, cet avantage considérable d'être aimé par les rats et de les attirer. Tant qu'il y aura des rats, ceux-ci viendront prendre les appâts, alors que les autres poisons chimiques ne réussissent qu'une fois.

L'anecdote suivante, qui nous a été contée par M. Dubief, et qui représente une observation personnelle, le démontre amplement :

Ayant un jour laissé un bâton de phosphore blanc sur une assiette, dans un lieu où les rats pullulaient, M. Dubief vit plusieurs de ceux-ci se précipiter sur le phosphore pour le grignoter. Ils succombèrent rapidement, à l'endroit même où était le toxique. Leurs cadavres restaient autour de l'assiette quand d'autres rats attirés par l'odeur vinrent et cherchèrent à prendre chacun le bout du bâton de phosphore, se battant même pour l'enlever.

Ce fait est à signaler, car on sait que là où un rat est mort, les autres rats s'abstiennent de venir.

Ce goût tout particulier du rat pour le phosphore peut donc être mis à profit pour amorcer les pièges.

Mais, si le phosphore est très toxique pour le rat, il l'est aussi pour tous les animaux et il y aurait là un inconvénient, si dans les villes les animaux domestiques étant moins répandus qu'à la campagne, leur surveillance n'était plus facile. D'ailleurs il ne s'agit guère que de chats et de chiens qui, en général, s'écartent plutôt du phosphore.

La pâte phosphorée étant odorante et colorée, donc aisément reconnaissable, il ne faut pas exagérer les probabilités d'accidents.

Diverses formules de pâte phosphorée ont été proposées : l'une se trouve au Codex :

Phosphore.....	1 gr.
Eau.....	20 —
Farine.....	20 —
Huile d'œillette.....	10 —
Sucre en poudre.....	14 —

Les suivantes, très employées, sont celles de Dorvault et de Danysz. Leur efficacité variant beaucoup avec leur mode de préparation, nous reproduirons celui-ci avec quelques détails (Dujardin-Beaumetz, *le Rôle pathogène des rats et la dératisation*, *Journal médical français*, t. X, n° 2).

Pâte phosphorée (Dorvault).

Phosphore.....	20
Eau bouillante.....	400
Farine.....	400
Suif fondu.....	400
Huile de noix ou d'œillette.....	200
Sucre pulvérisé.....	300

On met le phosphore et l'eau bouillante dans un mortier de porcelaine très propre; lorsque le phosphore s'est liquéfié, on ajoute promptement la farine par portions, en agitant continuellement avec un pilon de bois; ce premier mélange étant presque froid, on y verse peu à peu le suif fondu mais peu chaud, l'huile et enfin le sucre, et on remue jusqu'à refroidissement. La pâte se conserve dans des pots bouchés.

Pâte phosphorée (d'après Danysz). — On mélange dans une casserole, en délayant bien, 750 grammes de farine quelconque dans 750 grammes d'eau. On ajoute 8 grammes de phosphore bien coupé en petits morceaux et on chauffe en remuant jusqu'à dissolution complète du mélange et du phosphore. A cette pâte, assez ferme, on ajoute 150 à 200 grammes de graisse fondue et 100 grammes de sucre en poudre: quand la préparation est refroidie, on fait des galettes de 1 centimètre d'épaisseur environ et on les découpe en petits cubes qui peuvent conserver leurs propriétés pendant plusieurs semaines.

On recommande de ne pas dépasser pour la préparation de ces pâtes une proportion de 3/100 de phosphore. Au-dessus de ce taux, la pâte pourrait s'enflammer spontanément. L'adjonction de sucre a aussi pour but de remédier à cette propriété du phosphore.

Ces pâtes doivent être conservées à l'abri de l'air, car elles s'oxydent très rapidement et perdent alors leur pouvoir toxique. Pour cette raison, il est nécessaire de changer les appâts chaque jour. Ceux-ci sont constitués par des tranches de pain sur lesquelles on étendra la pâte. La méthode des sandwich est particulièrement recommandable, car la pâte, étant protégée contre l'air environnant, conserve son activité pendant un temps beaucoup plus long.

La récente loi sur les toxiques a arrêté pendant quelque temps la vente de la pâte phosphorée et les personnes qui voulaient s'en servir, avaient les plus grandes difficultés à s'en procurer. La commission interpréfectorale de prophylaxie des maladies contagieuses a pu faire modifier la réglementation relative au phosphore dont la vente est redevenue libre pour les maisons qui la fabriquaient antérieurement, comme la maison Henry, à Vernon. Il suffit pour s'en servir de se reporter à l'instruction qui a été éditée pour la commission interpréfectorale et est actuellement en voie de distribution dans les écoles. Elle est suffisamment précise pour éviter tout accident; nous croyons utile de la reproduire en entier.

PRÉFECTURE DE LA SEINE. PRÉFECTURE DE POLICE

COMMISSION INTERPRÉFECTORALE DE PROPHYLAXIE DES MALADIES CONTAGIEUSES

INSTRUCTION

concernant l'emploi de la pâte phosphorée

POUR LA DESTRUCTION DES RATS

La pâte phosphorée est le meilleur agent de destruction des rats : c'est un poison violent, qui peut être manié sans danger si, pour son emploi, on se conforme **strictement** aux prescriptions suivantes :

Préparation de l'appât

1° Couper du pain rassis en tranches minces d'un centimètre au plus d'épaisseur ;

2° Etendre sur une face de chaque tranche, une mince couche de pâte, au moyen d'une lame de bois ou de métal qui ne servira qu'à cet usage ;

3° Appliquer l'une contre l'autre les faces tartinées et découper en petits morceaux d'environ deux centimètres de côté ;

4° Pour éviter la confusion avec du pain ordinaire, il est recommandé de saupoudrer les morceaux avec un peu de bleu à linge pulvérisé.

Mode d'emploi

1° Poser le soir à la nuit tombante, un ou deux morceaux de pain empoisonné à l'entrée des trous. Retirer, le lendemain matin, ce qui restera de l'appât et le jeter dans le feu ou dans les water-closets ;

2° La pâte phosphorée peut aussi servir à amorcer les nasses et pièges à rats.

Recommandations importantes

Garder la pâte phosphorée dans un endroit fermé et hors de la portée des enfants. Elle s'évente à l'air et il faudra toujours tenir bien clos le récipient qui la contient.

Selaver soigneusement les mains aussitôt après qu'on aura manipulé la pâte ou le pain empoisonné.

Ne jamais manquer de prévenir l'entourage que l'on a mis du pain empoisonné et surveiller les enfants pour qu'ils n'y touchent pas.

Ne pas toucher un rat mort avec les mains. Pour l'enlever, le prendre avec des pincettes ou sur une pelle.

Jeter le cadavre des rats dans les boîtes aux ordures.

La stricte observation de ces prescriptions évite tout danger.

Procédés dits mécaniques

On range dans cette catégorie des appâts qui tuent les rats, non en les empoisonnant, mais en provoquant une occlusion intestinale .

Eponge frite. — Procédé bien peu employé aujourd'hui : l'éponge resserrée par la friture se distend dans l'estomac du rat.

Farine plâtrée. — Ce procédé a été employé avec

succès pour la dératisation des abbatoirs de Saint-Elienne. On utilise le mélange suivant :

Plâtre.....	6 parties
Farine.....	2 —
Sucre pulvérisé.....	1 —

Il faut avoir soin de laisser, à côté, de l'eau où les rats pourront aller boire.

GAZ ASPHYXIANTS

Après cet exposé rapide, d'où il ressort que, parmi les différents procédés employés, le meilleur est encore, pour les habitations, la pâte phosphorée et à son défaut les tapettes ou les nasses bien amorcées et bien posées, arrivons aux procédés plus modernes, dont l'idée est née de l'observation de la guerre, où dans les tranchées qui avaient des gaz asphyxiants, on trouvait toujours de très nombreux rats morts ou mourants.

Parmi ces gaz, il en est en effet qui dès qu'ils ont été absorbés par les rats, même en petite quantité, déterminent la mort de l'animal dans un temps assez court ; il ne semble pas qu'un rat chloré, par exemple, puisse survivre. Il se passe pour lui ce qui se passait avec l'ypérite pour l'homme laissé sans soins.

Mais il importe évidemment que ces gaz, si on les emploie pour la dératisation dans les agglomérations urbaines, ne soient pas trop dangereux pour l'homme.

Il faut de plus que leur fabrication soit autorisée. A ce titre deux ont été proposés, l'un par M. Bordas inspecteur général d'hygiène, c'est le chlore ; l'autre par M. le professeur Gabriel Bertrand, de l'Institut Pasteur, c'est le chloropicrine.

Des expériences ont été faites par la commission inter-préfectorale pour ces deux produits : tantôt dans les carrières d'Argenteuil ou les champs de Gennevilliers, où les trous de rats criblent littéralement les monticules, tantôt dans des locaux comme des écoles. Dans les deux cas les résultats ont paru les mêmes.

Je décrirai les modes de procédé tels qu'ils ont été employés dans une école de la ville de Paris, expérience que j'ai été autorisé à suivre de près et que je décrirai plus loin à titre d'exemple après avoir exposé dans leurs détails les procédés de MM. Bordas et Gabriel Bertrand.

Mais auparavant, voyons si en dehors des gaz toxiques de guerre, des corps plus simples n'ont pas été employés.

Acétylène

L'acétylène présente l'avantage de pouvoir être utilisé sans appareil et par tout le monde.

Après avoir recherché avec soin tous les trous de rats, on bouchera tous ceux qui paraîtront appartenir au même terrier. Un seul orifice sera laissé ouvert par lequel on introduira quelques morceaux de carbure de calcium. On jettera un verre d'eau sur ceux-ci et on obturera aussitôt le trou. Le gaz se dégagera ainsi brusquement et pourra avoir une action sur les rougeurs. Le pouvoir toxique de l'acétylène est d'ailleurs très faible et ce procédé, s'il a l'avantage de la simplicité, ne paraît pas devoir donner de grands résultats. Cependant si on l'emploie, il faut avoir soin de jeter de l'eau sur le carbure et non attendre que l'humidité du sol permette le dégagement de gaz. Dans ce cas en effet, l'acétylène produit trop tentement, laisse aux rats le temps de s'échapper.

Ce procédé est plutôt utilisable à la campagne.

Acide cyanhydrique

Employé pour la désinsectisation et la dératisation des navires par les Américains, les Espagnols, les Italiens, ce corps n'est pas d'usage courant en France et ne peut être employé pour les locaux.

Il est aussi toxique que la chloropicrine, mais son emploi semble plus dangereux, car à l'odeur on ne pourrait, paraît-il, pas reconnaître le degré de concentration de l'atmosphère, alors que l'action lacrymogène de la chlo-

ropicrine permet d'en déceler des traces et de se protéger à temps.

De plus ce procédé nécessite un appareillage compliqué.

Acide sulfureux

Ce gaz, très employé à bord des navires, y donne d'excellents résultats, mais il exige des appareils spéciaux (Clayton, Marot, etc.), qu'on ne trouve, en général, que dans les ports ; aussi n'en parlons-nous que pour l'éliminer.

Cependant, dans les ports, il pourra être utilisé. C'est ainsi qu'à Rio-de-Janeiro ou dératisa les égouts au Clayton, après les avoir divisés en plusieurs secteurs.

Le gaz produit par la simple combustion du soufre dans une pièce, ne pénètre pas dans les trous de rats.

Oxyde de carbone et gaz carbonique

Employés à bord des navires, ces gaz ne peuvent être utilisés dans les villes, trop dangereux en raison de leur absence d'odeur et de couleur.

Sulfure de carbone

On introduit dans les trous des tampons imbibés de sulfure de carbone et on enflamme. Ce procédé est inutilisable dans les villes, à causes des dangers que présenterait la manipulation de ce corps.

Chlore

Il nous reste de la guerre de grandes quantités de chlore liquide dont on a cherché à tirer parti. On songea à en employer une partie pour la désinsectisation puis pour la dératisation.

Sous la direction de M. Bordas des expériences furent faites à Nanterre, qui donnèrent de bons résultats :

Du chlore gazeux fut injecté dans des galeries de rats

(nous décrirons plus loin le procédé qui est extrêmement simple). On put remarquer qu'il se répandait très rapidement dans les terriers, car on le voyait presque aussitôt ressortir par les autres orifices situés à 12 et 15 mètres.

Quelques rats peuvent s'échapper par ces sorties, si on n'a pas pris soin de les boucher auparavant. Cependant ils ne se traînent en général au bord de leur trou que pour crever un peu plus loin. Il est rare de voir ressortir un rat ne paraissant pas intoxiqué et, d'ailleurs, on a soin d'avoir près de soi un ou deux chiens qui les attraperaient aussitôt.

Après des temps variables, on ouvrit à la pioche les galeries ainsi traitées. On put alors constater que le chlore, en raison de sa densité, descendait et diffusait dans tous les recoins ; des nids de rats situés à 1 mètre, 1 m. 50 étaient presque aussitôt gazés et on put dans certains, trouver jusqu'à douze cadavres.

On constata aussi que le chlore était assez vite absorbé par la terre, sa grande solubilité dans l'eau, au contact de la terre humide, hâtant encore son absorption.

Cette disparition rapide du chlore peut être considérée, suivant les cas, comme un défaut ou comme un avantage du procédé au chlore sur le procédé à la chloropicrine ; en effet, les vapeurs de cette dernière restent très longtemps dans les galeries, plusieurs jours. Leur action toxique sur les rougeurs est donc plus sûre et si un rat veut pénétrer dans un terrier traité par la chloropicrine, même assez longtemps après il en ressentira les effets. Mais dans le cas particulier d'habitations la rapide disparition du chlore doit, croyons-nous, être regardée comme un avantage, à condition toutefois que le temps qui s'écoule avant son absorption soit suffisant pour détruire les rongeurs.

Or il résulte des expériences que M. Tanon et nous avons faites au laboratoire spécial des rats, que :

1° Un rat maintenu dans une atmosphère peu concentrée en chlore, pour nous rapprocher de la pratique où le chlore est d'abord mélangé à l'air qu'il tend à remplacer, meurt en quarante-cinq secondes, s'il s'agit, les yeux

deviennent vitreux en quinze secondes, puis apparaissent des convulsions.

2° Un rat qui reste immobile, maintenu quarante-cinq secondes puis sorti, meurt en dix minutes.

3° Un rat maintenu 3 secondes meurt 8 à 10 heures après.

4° Un rat maintenu une seconde ne paraît pas devoir périr mais donne des signes de maladie : immobilité, inappétence, solitude.

Les rats ayant servi aux expériences étaient âgés de trois mois environ. Il est probable qu'il en est de même pour les rats plus âgés, mais nous n'en avons pas à notre disposition à ce moment, les rats plus vieux se défilant trop des nasses à une époque où ils trouvent facilement à manger.

Parasites. — Dès que le poil se hérisse, les puces quittent leur hôte et dans l'atmosphère de chlore meurent très vite. On les voyait tomber au fond du bocal qui servait à l'expérience.

Autopsies. — Toutes les autopsies ont donné le même résultat :

Tissus blanchâtres, manifestement décolorés.

Poumons et trachée congestionnés, toujours un ou plusieurs foyers d'infarctus.

Foie et rate normaux.

Système nerveux : cerveau et bulbe congestionnés, sans foyer hémorragique.

Somme toute, les lésions qu'on rencontre sont en tous points comparables à celles qu'on pouvait observer chez les hommes intoxiqués par le chlore, pendant la guerre, c'est-à-dire : congestion intense de l'arbre respiratoire, hémorragies et desquamation de la trachée, infarctus pulmonaires.

Le chlore avait déjà été utilisé pour dératiser les égouts de Constantine suivant le procédé de Couton ; on jetait du chlorure de chaux dans les égouts, puis de l'acide chlorhydrique, pour avoir un dégagement de chlore.

Avant la guerre, M. Dubief avait utilisé ce gaz, avec succès, pour dératiser des terriers, à la campagne. Il se

servait d'un appareil analogue aux appareils à hydrogène dans lequel il mettait quelques cristaux de permanganate de potassium et versait de l'acide chlorhydrique par le tube à entonnoir. Il se produisait ainsi un dégagement de chlore qui était dirigé dans les terriers au moyen d'un tube. Ce procédé qui a donné de bons résultats, mérite d'être retenu pour sa grande simplicité dans les lieux où l'on ne peut se procurer du chlore liquide.

Exemple de dératisation par le chlore. — L'expérience à laquelle il nous a été permis d'assister fut réalisée dans une école de la Ville de Paris. Cette école se compose d'un grand bâtiment en briques, de plusieurs étages, sur caves, et d'une grande cour bitumée, plantée d'arbres. Comme ceux des boulevards, ces arbres sont entourés de grilles de fonte. La cour s'ouvre sur la rue par une large porte en fer laissant un vide entre sa partie inférieure et le sol. D'autre part on a monté dans la cour deux grandes barraques qui servent de salles de classes. Ces barraques sont surélevées de 20 centimètres pour éviter l'humidité, et l'espace compris entre le plancher et le sol, communique par deux orifices d'aération, d'environ 20 centimètres de longueur, avec l'extérieur.

On a vu des rats dans la cave de l'école, mais la visite de ce lieu n'a fait découvrir aucun nid, aucun trou de galerie. Il était permis de penser que les rats venaient du dehors par deux soupiraux fermant mal, et que le jour où ces soupiraux seraient bouchés les rats ne viendraient plus. Disons tout de suite que ces orifices furent obturés par des moyens de fortune (une boîte à ordures) et que les rats ne sont plus venus dans la cave.

C'est dans la cour que les rongeurs abondaient. La directrice de l'école dit en avoir vu trente à la fois, sortant et rentrant dans leurs trous. Une visite minutieuse de cette cour fit découvrir de nombreuses galeries, débouchant toutes sous les grilles des arbres.

On pratiqua alors leur dératisation suivant la méthode de M. Bordas.

Il n'est besoin d'aucun appareil spécial pour effectuer cette opération : un tube de chlore liquide, quelques mètres de tube de verre, quelques tubes de caoutchouc pour servir de raccords. Bien que le caoutchouc soit attaqué par le chlore, il est nécessaire que le tuyau d'arrivée



de ce gaz soit terminé sur une certaine longueur (30 centimètres) par un tube de caoutchouc qui pourra être introduit assez profondément dans les terriers et suivre leurs coudes.

Après avoir monté ce tuyau sur le réservoir de chlore, on en introduit l'extrémité libre dans un trou de rat qu'on obture légèrement avec un peu de terre. On se place en

tenant compte de la direction du vent et on ouvre le robinet du réservoir de façon à permettre au chlore de pénétrer dans le terrier et s'écouler jusqu'au fond. On ferme le robinet quand on verra sourdre le chlore par le bouchon de terre. On retire alors rapidement le tuyau et on obture le trou.

Nous avons pu observer une nappe de chlore s'étaler autour d'orifices situés à plusieurs mètres du premier. On doit bien entendu les obturer le plus rapidement possible.

Lorsqu'on traite les trous situés près des baraques, on put sentir une forte odeur de chlore se répandre dans une classe, ce qui donnait la certitude que les terriers communiquaient avec le large espace situé sous elle. Les orifices d'aération furent bouchés avec des briques et de la terre. Une heure environ après cette expérience on ne sentait plus que très peu le chlore ce qui montre la rapidité de la disparition de ce gaz.

Dans les jours qui suivirent cette expérience aucun trou ne fut débouché ; deux trous nouveaux furent observés mais leur forme en entonnoir à base dirigée vers l'extérieur et les traces de grattage, permettent de dire qu'ils furent creusés par des rats venant de l'extérieur et cherchant à s'introduire dans les anciennes galeries.

Cette expérience, citée pour montrer comment on emploie le chlore, est concluante au point de vue de la dératisation. Il est bien entendu qu'elle doit se compléter par des mesures analogues prises dans le voisinage ; sans cela de nouveaux rats attirés par quelques détritus viendraient prendre la place de ceux qui ont été détruits.

Chloropicrine

C'est encore un gaz de combat utilisé pour la dératisation. La chloropicrine fut utilisée pour cet usage en 1917 par Piutti et Bernardini qui rendirent compte de leurs travaux à l'Académie royale des Sciences de Naples, en mars 1918. Leurs expériences d'abord effectuées au laboratoire, le furent ensuite dans des cales de bateaux.

Cependant en France, durant toute la guerre, MM. Gabriel Bertrand et Brocq-Rousseu firent de longs et remarquables travaux qui ne furent publiés que beaucoup plus tard. Ils étudièrent l'action de ce corps sur les insectes et les rats. Nous reproduisons ci-dessous leur communication du 9 février 1920 à l'Académie des Sciences :

« Nous avons reconnu que le rat et son parasite suceur sont extrêmement sensibles à l'action de la chloropicrine et qu'il est possible de considérer la vapeur de cette substance comme un très bon agent de dératisation.

« Nous donnons ici les résultats que nous avons obtenus d'abord sur le rat d'égout ou surmulot (*mus decumanus* Pallas), ensuite sur la puce (*Ceratophyllus fasciatus* Bosc).

« Dans la première série, nous avons fait agir des doses de vapeur de chloropicrine et nous avons noté le temps après lequel expirait l'animal dans l'atmosphère toxique. Nous avons, en général, fait deux ou trois expériences pour chaque dose, et ce sont les temps mortels que nous donnons dans le tableau suivant :

Nombre de gr. par mètre cube	Temps moyen de mort	Nombre de gr. par mètre cube	Temps moyen de mort
1 gramme	2 h. 5 m.	8 grammes	26 m.
2 grammes	1 h. 23	9 —	22 m. 30 s.
3 —	44	10 —	22
4 —	39	20 —	13
5 —	34 m. 30 s.	25 —	10 m. 30 s.
6 —	27	30 —	10
7 —	30 m. 30 s.		

« Dans la seconde série, nous avons, au contraire, placé les rats dans une atmosphère de concentration constante et nous les avons retirés après des temps variables. Les chiffres ci-dessous montrent que les rats gazés, même pendant très peu de temps, ne tardent pas à succomber à l'action de la chloropicrine. Dans cette série, chaque expérience a été faite une seule fois.

Rats gazés avec 10 grammes de chloropicrine
[par mètre cube

Durée	Temps de mort (1)	Poids	Températures
1 minute	4 h. 18 m.	147 gr.	+ 16°
2 minutes	4 h. 33 m.	47	18
3 —	58	120	16
5 —	36	129	16
7 —	1 h. 09 m.	65	16
10 —	48	67	15
12 —	52	102	16
15 —	28	82	15

Action sur la puce. — « Lorsque les rats sont placés dans une atmosphère de chloropicrine, les puces dont ils sont porteurs s'enfuient presque aussitôt, mais elles meurent peu de temps après avoir quitté leur hôte, car elles sont encore plus sensibles que lui à l'action toxique.

« Nos observations ont porté sur près de 50 individus, les doses de substance chlorée variant de 5 à 30 grammes par mètre cube et la température de + 16° à + 24°. Les temps de mort sont restés compris entre trois et quinze minutes, mais il ne nous a pas été possible d'établir une proportionnalité rigoureuse entre les temps de mort, les concentrations et la température, à cause de la variété des conditions expérimentales et du nombre relativement réduit d'individus.

« Nous avons remarqué que le nombre le plus grand des puces dont nos rats étaient porteurs se rencontrait au mois d'août; ce nombre, déjà faible en octobre, est nul du 13 décembre 1919 jusqu'au 30 janvier 1920, date à laquelle nous avons retrouvé le parasite. Il serait intéressant de savoir ce que devient la puce du rat pendant l'hiver.

« En résumé, la chloropicrine se présente comme un agent très puissant de destruction du rat et de la puce. Comme elle est, d'autre part, sans action sur les tissus et

1. Comptés à partir du commencement des expériences.

sur les couleurs, elle pourrait, en cas de besoin, avec un outillage très simple, être utilisée, notamment dans la dératisation des navires. »

Liquide très mobile, de couleur jaune clair, transparent, très réfringent, très dense, très volatil, répondant à la formule $\text{C Cl}_3 \text{ NO}_2$, la chloropicrine ou trichloronitrométhane a donc des propriétés destructives des plus importantes vis-à-vis des rats et de leurs parasites. Son emploi est extrêmement simple et ne nécessite aucun appareil spécial, mais étant donné son action lacrymogène et suffocante, elle ne doit être manipulée que par un personnel parfaitement au courant de son emploi et dans des lieux inhabités ou préalablement évacués. C'est ainsi qu'on l'utilisera avec plein succès dans les trous de rats situés à l'extérieur des habitations et après s'être assuré, par une enquête auprès des différents services compétents, que les caves et les égouts avoisinants ne présentent pas de fissures par où les gaz pourraient s'échapper et causer des accidents.

De nombreuses dératisations ont été déjà faites, à Paris et aux colonies, au moyen de cet agent, en particulier à l'Institut Pasteur, à la prison de la Santé, dans une école, à Madagascar lors de l'épidémie de peste de 1921, etc... Là où les rats pullulaient auparavant, pas un trou de terrier traité par la chloropicrine n'a été trouvé débouché et là où on avait pris soin d'empêcher le retour de nouveaux rats, on ne vit plus trace de ces rongeurs.

La dératisation par la chloropicrine a également été pratiquée avec plein succès à bord de nombreux navires, entre autres à bord du *Cronstadt*, en juillet 1921 en rade de Bizerte.

Exemple de dératisation par la chloropicrine.

— Nous avons pu assister à une dératisation par la chloropicrine et constater ainsi par nous-même la simplicité de ce procédé.

Le matériel nécessaire n'est ni compliqué ni encombrant : un flacon contenant le liquide et une seringue le composent.

Après avoir recherché tous les trous de rats, comme il a été dit pour le procédé au chlore, on injecte au moyen de la seringue, préalablement chargée, quelques dizaines de centimètres cubes de chloropicrine dans chaque orifice. Le trou est aussitôt bouché avec une pierre et un peu de terre. Il faut toujours mettre une pierre pour obturer le trou, car le rat, surpris par le gaz, s'élance quelquefois vers la sortie de son terrier. Si on s'est contenté de l'obturer seulement avec un peu de terre, le rat peut très rapidement se creuser un nouveau passage dans cette terre fraîchement remuée et bondit au dehors « comme un projectile ». Mais si l'on a pris soin de placer une pierre, il n'est pas rare en ouvrant les terriers dans les jours qui suivent, de trouver un cadavre juste derrière.

Aucun des trous ainsi traités par la chloropicrine ne fut trouvé débouché les jours suivants.

Malgré sa simplicité apparente, l'emploi de la chloropicrine ne sera confié qu'à un personnel expérimenté et qu'après avoir la certitude que le gaz ne peut causer d'accident aux alentours.

Il est prudent d'avoir des masques à sa disposition.

La même technique peut être employée pour traiter des trous débouchant dans des caves, mais on redoublera alors de précautions. On fera très attention de ne pas répandre de chloropicrine sur le sol et on bouchera les trous avec un soin tout particulier.

Il n'est pas sans intérêt de voir ce que devient le gaz ainsi injecté auprès des habitations. Il est évident qu'*a priori* il doit présenter des dangers et qu'il serait imprudent de faire coucher des gens dans un local situé auprès de l'endroit où on a fait une dératisation.

L'expérience démontre pourtant que ce danger, s'il existe, est très minime. Le gaz est lourd. Il diffuse lentement dans le sol. Il tend à descendre et les quelques émanations qui s'échappent par l'orifice malgré le bouchon de terre sont rapidement balayées par le vent. Nous pouvons dire que l'odeur qui semblerait devoir s'échapper des couloirs de rats, n'est pas perceptible, car nous avons flairé la

surface de la terre au pourtour du trou quelques minutes ou une demi-heure après l'expérience sans pouvoir rien percevoir de cette odeur pourtant très irritante. Le danger est donc si minime qu'on peut ne pas en tenir compte sauf, bien entendu, dans les locaux confinés où l'on ne pourra pénétrer que vingt-quatre heures après.



Signalons que des expériences remontant à plus d'un an permettent de penser que la chloropicrine est sans action sur la végétation (communication de M. Gabriel Bertrand).

La chloropicrine est à l'heure actuelle le raticide le plus efficace et le plus rapide, dont l'action est toujours certaine. Quoique son application soit limitée par les dan.

gers qu'elle présenterait si elle n'était faite par un personnel spécial la chloropicrine est cependant appelée à rendre les plus grands services, si l'on juge que le rat gris, le surmulot, espèce la plus commune dans les villes, vit surtout dans des terriers.

La chloropicrine a été employée à Tananarive de la façon suivante : on introduisait dans les trous des tampons de coton imbibés de liquide. L'expérience fut très concluante (M. Gouzien, *Bulletin de la Société de pathologie exotique*, novembre 1921).

La chloropicrine a été également utilisée pour désinsectiser des locaux, salles d'hôpitaux, caves ; plus de quatre-vingts expériences ont déjà été faites dans la région parisienne dans des appartements, des chambres d'hôtel, etc. Partout les résultats furent parfaits. Le procédé le plus simple consiste après avoir déterminé la quantité de liquide à employer, à projeter ce liquide dans différents coins de la pièce avec un verre à expériences. L'opérateur doit être muni d'un masque et on aura, auparavant, obturé tous les orifices de la pièce, comme pour une désinfection ordinaire.

Cette méthode pourrait être employée pour la dératisation de caves, d'entrepôts, etc.

En résumé, d'un emploi économique et d'un effet certain, la chloropicrine sera employée chaque fois qu'un opérateur expérimenté pourra le faire.

CONCLUSIONS

De cette étude des différents procédés auxquels on peut avoir recours pour la dératization des villes, il ressort que l'emploi du chlore et de la chloropicrine doivent entrer dans la pratique.

S'ils ne sont pas applicables partout, ils ont un effet suffisamment efficace pour qu'on puisse les considérer comme supérieurs aux préparations toxiques, et équivalent pour les villes, au gaz sulfureux pour les navires.

Dans les locaux où on ne peut pas les employer, les appâts empoisonnés, ou à la rigueur les pièges pourront être déposées. En effet, certains, comme la pâte phosphorée, la scille quand on peut en avoir de bonne qualité, la farine plâtrée sont très efficaces.

Nous résumerons donc toutes ces indications dans le tableau suivant :

1° *Habitations*. — A l'intérieur : pâte phosphorée, scille, pièges.

A l'extérieur : chlore ou chloropicrine.

2° *Locaux où il y aurait danger à utiliser les poisons* (abattoirs, écuries, marchés par exemple) :

A l'intérieur : farine plâtrée, chlore ou chloropicrine les jours de nettoyage.

A l'extérieur : chlore ou chloropicrine.

Bien surveiller les abords des arbres et les caniveaux, car les rats nichent rarement dans ces locaux, mais à côté.

3° *Locaux inhabités*. (Entrepôts, écoles en dehors des classes par exemple) chlore ou chloropicrine.

On voit donc que ces deux gaz méritent une mention spéciale autant à cause de leur action certaine qu'à cause de la simplicité de leur emploi. Il faut, il est vrai, un personnel habitué à leur maniement, mais ce personnel peut être formé facilement. Il serait à désirer, à ce point de vue, qu'il fût attaché aux stations de désinfection. Nous croyons même que, pour éviter des dépenses inutiles, ce sont les agents de ces postes qui pourraient être utilisés.

Vu : le Président de la thèse,

L. BERNARD

Vu : le Doyen

ROGER

Vu et permis d'imprimer

Le Recteur de l'Académie de Paris,

P. APPELL

BIBLIOGRAPHIE

1922. Acide cyanhydrique dans ses applications sanitaires (Bulletin de l'Office international d'hygiène publique, t. XIV, n° 3, mars 1922).
1921. *Barthelemy*. — La peste à bord du « Cronstadt » en rade de Bizerte au mois de juillet 1921 (Bulletin de l'Académie de médecine, t. LXXXVI, 85^e année, n° 40).
1918. *Chavigny*. — L'invasion des rats dans les tranchées pendant la guerre de 1914. Ses causes, ses remèdes (Revue générale des sciences, 15 et 30 juillet 1918).
- 1921-1922. Commission interpréfectorale de prophylaxie des maladies épidémiques. Procès-verbaux des séances.
1920. Dératisation et désinsectisation par la chloropicrine (Archives de médecine et pharmacie navales, t. CX, n° 1, juillet 1920).
1920. Destruction des rats au moyen d'un vernis (Journal of the Royal army medical corps, vol. XXXV, n° 3, sept. 1920).
1910. Destruction des rats (sur la) (Brit. medical journal, 17 déc. 1910).
1921. *Dujardin-Beaumetz*. — Le rôle pathogène des rats et la dératisation (Journal médical français, t. X, n° 2, février 1921).
- Dubief*. — Note sur les procédés pratiques pour la capture et la destruction des rats.
1910. *Durand (Jules, Louis, Raymond)*. — Les rats et l'hygiène, Thèse de Paris.
1908. *Grandmont*. — Procédés de dératisation (Revue de médecine et d'hygiène tropicales, t. V, p. 113).
1921. *Gouzien*. — A propos de la peste de Madagascar (Bulletin de la Société de pathologie exotique, t. XIV, novembre 1921, p. 610).
1919. *King (colonel W. G.)*. — Hygiène appliquée dans les tropiques (Tropical diseases. Vol. XIV, fascicule 6, 15 décembre 1919).
1919. *Kolle et Hetsch*. — La bactériologie expérimentale. Article peste.

1919. *Kunhart (J. C. G.)*. — Le problème du rat dans l'Inde (The Indian journal of medical research, numéro spécial du 6^e Congrès scientifique de l'Inde tenu à Bombay du 13 au 18 janvier 1919).
1911. *Lagarrigue*. — Lutte contre les rats. Thèse de Paris, 1910-1911.
1916. *Loir et Legangneux*. — La destruction des rats dans les tranchées (Paris médical, 6^e année, n^o 4, 22 janvier 1916).
1920. *Loir et Legangneux*. — La lutte contre les rats (Archives médico-chirurgicales de Normandie, n^o 5 et 6, 1920).
1920. *Mirguet*. — Désinsectisation par la chloropicrine (Archives de médecine et pharmacie navales, t. (X, n^o 6, déc. 1920).
1913. *Morel*. — Dératisation aux abattoirs de Saint-Etienne. L'hygiène de la viande et du lait, 10 janvier 1913.
1910. *Pottevin*. — Rapport sur l'état actuel des méthodes applicables à la destruction des rongeurs et de leurs parasites (Bulletin de l'Office international d'hygiène publique, t. II, 1910, p. 542).
1919. *Le Rat*. — Arguments en faveur de son élimination et méthodes de destruction (Public health bulletin, n^o 103, juin 1919. Washington Government printing office).
1922. *Randier*. — La chloropicrine. Chloropierination du navire russe « Kronstadt » (Archives de médecine et pharmacie navales, t. 112, n^o 1, janvier-février 1922).
1921. *Seguy*. — Sur une dératisation et désinfection de navire par la chloropicrine (Archives de médecine et pharmacie navales, t. 111, n^o 6, novembre-décembre 1921).
1913. *Simond*. — Article peste du Traité d'hygiène de Chantemesse et Mosny.
1913. *Simpson*. — Mesures de défense contre les rats (U. S. public health reports, 11 avril 1913).
1910. *Steffenhagen*. — Recherches sur un produit pour la destruction des rats appelé « virus de Liverpool » (Arbeiten a. d. Kais. Gesundheitsamte, novembre 1910).
1904. *Tiraboschi*. — Les rats, les souris et leurs parasites cutanés dans leurs rapports avec la propagation de la peste bubonique (Archives de parasitologie, t. VIII, n^o 2, p. 161, 1904).
1921. *Uriarte Leopoldo*. — Prophylaxie de la peste, les rats et les dépôts de marchandises (Anales del departamento Nacional de Higiene, 26^e volume, n^o 5 Buenos-Aires, septembre-octobre 1921).
1921. *Violle (H.)*. — La peste.

THÈSE
POUR
LE DOCTORAT EN MÉDECINE

